

нию доменов в растворах и к значительному повышению температуры образования ЖК фаз. С увеличением молекулярной массы полимера способность его макромолекул к ориентации в магнитном поле уменьшается. Магнитное поле приводит и к увеличению в несколько раз размеров ассоциатов жёсткоцепных макромолекул и вязкости растворов. В настоящее время существуют отрывочные сведения о влиянии магнитного поля на механические свойства, скорость кристаллизации и структуру растворов гибкоцепных полимеров. Однако данные о фазовых диаграммах таких систем в магнитном поле отсутствуют.

Однако такого рода данные отсутствуют для растворов гибкоцепных полимеров. В связи с этим целью данной работы стало изучение влияния магнитного поля на фазовые переходы растворов гибкоцепных полиэлектролитов: полиакриловой кислоты и полиметакриловой кислот в различных растворителях.

Исследовали полиакриловую кислоту (ПАК) $M=3.6 \times 10^4$ и полиметакриловую кислоту (ПМАК) $M=3.6 \times 10^4$. В качестве растворителей использовали тетрагидрофуран, ацетон, ацетонитрил, метанол, диоксан и дистиллированную воду. Чистоту растворителей контролировали рефрактометрически. Фазовое состояние растворов определяли методом точек помутнения. Для изучения влияния магнитного поля на фазовые переходы использовали постоянный магнит, создающий магнитное поле с напряжённостью 7 кЭ. Изучено влияние магнитного поля на фазовые диаграммы систем.

ТЕРМОДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В СИСТЕМАХ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ $Al (Al_2O_3)$ И ФТОРСОДЕЖАЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ

Костина Е.Е., Терзиян Т.В., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

Одним из направлений нанотехнологий является создание новых композиционных материалов с использованием наночастиц неорганических веществ. Так, в качестве нанодисперсных порошков могут использоваться частицы металлов и их оксидов, например алюминия и оксида алюминия. Материалы на основе алюминия могут использоваться как высокоэффективные сорбенты, носители для катализаторов, конструкций электрохимических устройств. В системах, где присутствует вещество в нанодисперсном состоянии, очень развита поверхность контакта фаз. Чем больше границы раздела, тем больший вклад дают свойства

поверхности в общие свойства системы. Актуальным является изучение энергетики межмолекулярного взаимодействия на границе раздела нанодисперсный порошок с различными средами, в том числе полимерными связующими.

Целью данной работы стало изучение термодинамики взаимодействия наночастиц Al и Al_2O_3 с растворителями разной химической природы, а также изучение межфазного взаимодействия в композициях нанопорошков с фторсодержащими каучуками методом изотермической микрокалориметрии. Для этого в калометрическую ампулу помещали навеску нанопорошка, полимера или полимерного композита и разбивали ее в избытке растворителя. С помощью системы регистрации калориметра фиксировали тепловой эффект процесса смешения содержимого ампулы с растворителем.

В качестве дисперсных нанопорошков были выбраны порошки Al ($S_{\text{уд}} = 16,6 \text{ м}^2/\text{г}$), Al_2O_3 ($S_{\text{уд}} = 19,3 \text{ м}^2/\text{г}$) и Al_2O_3 ($S_{\text{уд}} = 50 \text{ м}^2/\text{г}$), полученные в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН методом электрического взрыва проволоки металла в инертной среде, в случае наночастиц металла, и окислительной среде, в случае наночастиц оксидов. В качестве растворителей были выбраны этилацетат, хлороформ, этанол, бутанол, диметилацетамид, вода, толуол, 2-хлорбутан, ацетон и гексан, отличающиеся величиной дипольного момента и вязкости. В качестве полимерных связующих были взяты промышленные фторсодержащие каучуки СКФ-26 (сополимер винилиденфторида и гексафторпропилена) и СКФ-32 (сополимер винилиденфторида и хлортрифторэтилена). Композитные пленки были приготовлены методом полива из раствора. Для этого к рассчитанному количеству раствора полимера добавляли навески порошка. Однородность суспензии обеспечивали использованием ультразвука. Полученные суспензии выливали на стеклянную подложку. После удаления растворителя пленки высушивали при $t=90^\circ\text{C}$ в течение двух часов.

Полученные калориметрические данные проанализировали с учетом состава поверхности, дисперсности нанопорошков, а также химической природы растворителей. Данные теплоты растворения полимера и композита были использованы для расчета термодинамических параметров межфазного взаимодействия и использованием термохимического цикла.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке проекта УрО РАН № 15-9-2-32 и темы госзадания № 0389-2014-0002.